

KAJIAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH SAMPAH KOTA SURABAYA

Mu'tasim Billah^{**}) dan Edy Mulyadi^{*)}

^{*)} Staf pengajar Teknik Kimia dan ^{**}) Staf pengajar Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya – Gunung Anyar Surabaya 60294
Telp./Fax. (031) 8706369/ (031) 8782179

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kadar COD dan BOD dari air limbah *Lindi (Leachatea) Sampah Kota* dengan proses koagulasi menggunakan koagulan Aluminium Sulfat. Mekanisme dari koagulasi adalah untuk menetralkan muatan listrik dipermukaan koloid dengan menambahkan sejumlah bahan kimia berupa koagulan yang bermuatan positif, sehingga terbentuk mikroflok dan bergabung membentuk makroflok yang kemudian mengendap. Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana prosentase penurunan BOD dan COD pada pengolahan air limbah *Lindi (Leachatea)* dengan menggunakan koagulan Aluminium Sulfat. Air limbah *Lindi Sampah Kota* dengan volume 500ml dimasukkan kedalam beaker glass, lalu ditambahkan dengan koagulan dengan konsentrasi sesuai kondisi yang dijalankan yaitu 10, 20, 30, 40, 50 (g/l), selanjutnya dilakukan pengadukan dengan waktu pengadukan 15, 20, 25, 30, 35 (menit), lalu diamati pH dari larutan tersebut. Kemudian didiamkan sampai flok mengendap, lalu dicatat waktu pengendapannya. Setelah mengendap, filtrat dan floknya dipisahkan. Selanjutnya, floknya dibuang dan filtratnya dianalisis COD dan BOD nya. Hasil analisis, diperoleh prosentase penurunan COD dan BOD yang relatif terdapat pada koagulan Aluminium Sulfat sebanyak 30 g/l dengan waktu pengadukan 25 menit, dengan prosentase penurunan COD : 79,62 % dan BOD : 78,73 %.

Kata Kunci : Sampah Kota, Air Limbah, Koagulasi

ABSTRACT

This research aims to reduce levels of COD and BOD of wastewater *Leachate (Leachatea) Garbage City* with the process of coagulation using aluminum sulfate coagulant. The mechanism of coagulation is to neutralize the electrical charge on the surface of colloid by adding a number of chemicals in the form of positively charged coagulant, forming and joining to form makroflok mikroflok which then settles. The purpose of this study was to determine the extent to which the percentage reduction in BOD and COD in wastewater treatment *Leachate (Leachatea)* using aluminum sulfate coagulant. Sewage Municipal Solid Waste *Leachate* volume introduced into 500ml glass beaker, then added with a coagulant with the concentration according to the conditions that run 10, 20, 30, 40, 50 (g / lt), then performed the stirring with the stirring time 15, 20, 25 , 30, 35 (minutes), then observed the pH of the solution. Then left in place until the floc settles, and then recorded the time deposition. After the precipitate, filtrate and floknya separated. Furthermore, floknya discarded and the filtrate analyzed its COD and BOD. Results analysis, the percentage reduction of COD and BOD are relatively contained in the coagulant aluminum sulfate of 30 g / lt with stirring time 25 minutes, with the percentage decrease in COD: 79.62% and BOD: 78.73%.

Keywords: Garbage City, Waste Water, Coagulation

PENDAHULUAN

Perkembangan penduduk dan industri dewasa ini di Indonesia cukup pesat dan demikian pula limbah yang dikeluarkan, baik berupa sampah atau limbah produksi. Begitu juga dengan kebutuhan air bersih. Konsekuensi dari pertumbuhan tersebut, antara lain adalah adanya tekanan berat bagi lingkungan hidup, seperti semakin menumpuknya sampah yang mengakibatkan air tercemar.

Permasalahan yang ditimbulkan oleh masalah sampah tersebut cepat atau lambat akan menimbulkan banyak masalah, sehingga dengan adanya masalah tersebut diharapkan adanya suatu cara untuk meminimalkan dampak negatif bagi makhluk hidup.

Salah satu masalah tersebut adalah adanya limbah cair yang ditimbulkan oleh sampah organik atau disebut Lindi. Didalam Lindi ini terdapat kandungan COD dan BOD yang cukup tinggi. Sehingga jika dibuang langsung tanpa diolah dapat mengakibatkan pencemaran bagi lingkungan. COD adalah Chemical Oxygen Demand, yaitu kebutuhan oksigen kimia untuk reaksi oksidasi terhadap bahan buangan didalam air. BOD adalah Biologycal Oxygen Demand, yaitu kebutuhan oksigen biologis memecahkan bahan buangan dalam air oleh mikroorganisme. Apabila dibuang langsung menyebabkan pencemaran lingkungan. Adapun tahapan-tahapan lazim yang digunakan dalam pengolahan air limbah dari Lindi tersebut menjadi air bersih, antara lain adalah penyaringan awal yang bertujuan memisahkan air limbah dari benda-benda yang tidak diinginkan. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengolahan yang menentukan mutu air air baik secara fisik, kimia, maupun biologi.

Hasil analisa awal Air limbah sampah (Lindi / Leachatea) yang telah diencerkan, diperoleh hasil : COD = 2800 mg/l, BOD = 1300 mg/l dan pH = 8. hal ini menunjukkan tingkat pencemaran yang sangat tinggi. Sedangkan baku mutu limbah untuk Air limbah sampah kota adalah : untuk COD, kadar maksimumnya 300 mg/l. dan BOD, kadar maksimumnya 150 mg/l dengan pH = 6 - 9.

Pada penelitian ini, digunakan proses koagulasi dengan menggunakan Aluminium Sulfat (Al_2SO_4)₃, sebagai koagulan. Proses koagulasi sebagai tahap awal dalam pengolahan air limbah sangat menentukan mutu air bersih yang dihasilkan. Oleh karena itu, pemilihan koagulan yang sesuai akan sangat menentukan keberhasilan proses koagulasi. Faktor ekonomi merupakan faktor yang secara umum menentukan pemakaian koagulan disuatu instalasi produksi air bersih / air minum.

Penelitian ini adalah mengkaji efektivitas jenis koagulan yang tepat untuk menurunkan kadar COD dan BOD pada Air limbah sampah kota, yang akan memberikan alternatif pengolahan air limbah sampah kota dengan biaya yang murah dan efektif.

METODE PENELITIAN

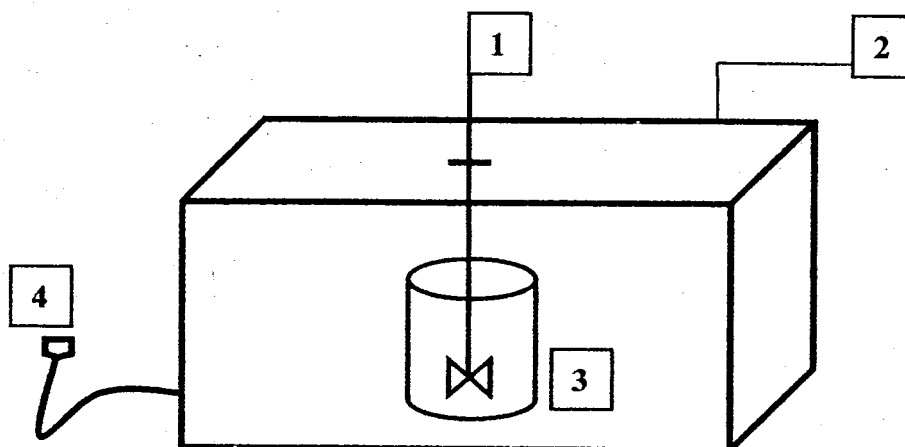
Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah Limbah cair dari sampah kota (Lindi / leachatea), yang diperoleh dari Tempat Pembuangan Sampah (TPA) Benowo, Surabaya. Koagulan yang digunakan Aluminium Sulfat ($Al_2(SO_4)_3$), diperoleh dari toko Jaya Makmur Kimia di Jl. Tidar 210 Surabaya.

Variabel penelitian yang dilakukan adalah Konsentrasi koagulan (g/l), yaitu : (10) ; (20) ; (30) ; (40) ; (50) pada proses Koagulasi dan Waktu

pengadukan selama (menit) : (15) ; (20) ; (25) ; (30) ; (35).

Seluruh percobaan dikerjakan dengan Volume limbah 500 ml ; Kecepatan pengadukan 100 rpm dan Jenis koagulan adalah $Al_2(SO_4)_3$.

Peralatan yang dipergunakan pada penelitian Air Limbah sampah Kota Surabaya dirancang dan dirangkai seperti terlihat pada Gambar 1. Rangkaian Peralatan Penelitian dibawah ini :

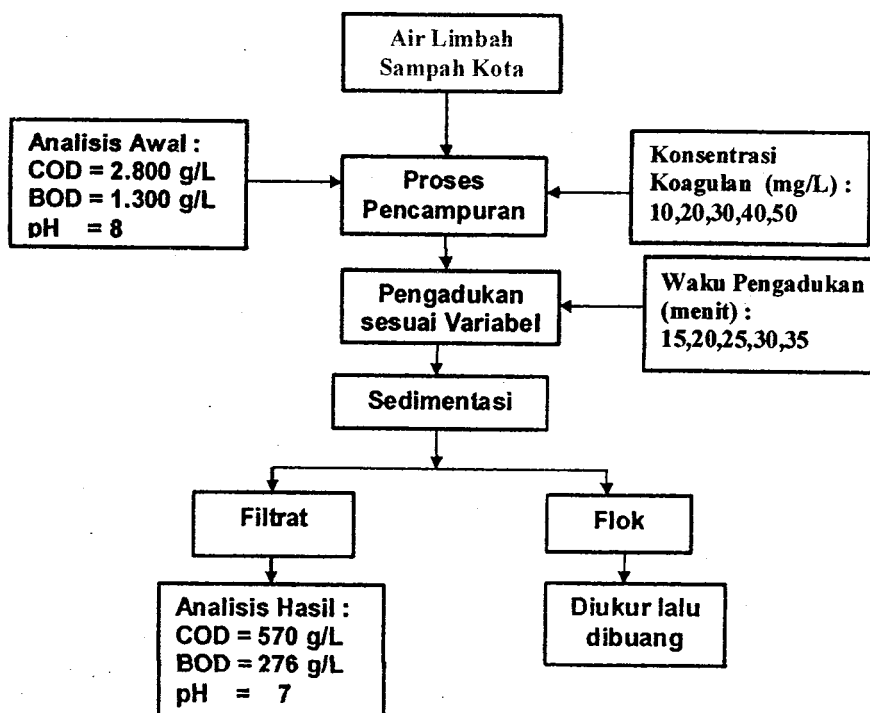


Keterangan :

1. Pengaduk 3. Beaker Glass
2. Flokulator 4. Aliran Listrik

Gambar 1. Rangkaian Peralatan Penelitian

Diagram pengolahan Air Limbah sampah Kota, diterangkan dalam gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pengolahan Air Limbah Sampah Kota

Prosedur penelitian, Air Limbah Sampah Kota Surabaya dilakukan proses pengenceran sesuai perbandingan yang ditentukan, pH limbah diatur sesuai yang diinginkan dan setelah pHnya sudah sesuai, ditambahkan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ sesuai variable. Selanjutnya, dilakukan pengadukan dengan kecepatan sesuai variabel yang ditetapkan dan setelah itu, diamkan selama 20 menit. Setelah pengendapan kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan corong dan kertas saring, filtrat hasil penyaringan ditampung dalam botol sampel dan di analisis kadar COD dan BOD nya. Dibuat grafik hubungan % penurunan COD, BOD Vs Konsentrasi Koagulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan proses operasi terhadap parameter uji, terlebih dahulu dilakukan analisis awal pada kualitas limbah cair dari sampah

organik (Lindi / leachatea). Hasil analisa awal terhadap limbah cair dari sampah organik (Lindi / leachatea) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Analisis Awal Kualitas Limbah Cair Sampah Kota Surabaya

No	Parameter	Kadar (mg/liter)	Baku Mutu Limbah (mg/liter)
1	COD	2800	300
2	BOD	1300	150
3	pH	8	6-9

Sumber : Hasil Analisa Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya.

Hasil analisis awal diatas terlihat bahwa limbah cair dari sampah kota (Lindi / leachatea) memiliki COD dan BOD yang cukup tinggi sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

Tabel 2. Pengaruh Penambahan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ Terhadap COD dan BOD

No	Waktu Pengadukan (menit)	Konsentrasi (g/l)	Kadar COD (mg/l)	% Penurunan COD (%)	Kadar BOD (mg/l)	% Penurunan BOD (%)
1	15	10	1251.12	55.32	1076.24	17.21
		20	912.24	67.42	765.21	41.14
		30	793.11	71.67	578.34	55.51
		40	815.26	70.88	976.83	24.86
		50	1357.53	51.52	1171.59	9.88
2	20	10	1083.27	61.31	932.75	28.25
		20	751.63	73.16	612.36	52.90
		30	693.48	75.23	315.41	75.74
		40	831.23	70.31	947.42	27.12
		50	1276.54	54.41	1063.33	18.21
3	25	10	987.44	64.73	790.23	39.21
		20	622.29	77.78	487.26	62.52
		30	570.57	79.62	276.49	78.73
		40	784.81	71.97	678.91	47.78
		50	1193.72	57.37	987.53	24.04
4	30	10	1478.31	47.20	1179.03	9.31
		20	1097.67	60.80	783.47	39.73
		30	753.89	73.08	680.71	47.64
		40	997.76	64.37	895.834	31.09
		50	1139.47	59.30	954.459	26.58
5	35	10	1539.61	45.01	1272.67	2.10
		20	998.72	64.33	987.31	24.05
		30	879.01	68.61	871.92	32.53
		40	1115.76	60.15	912.43	29.81
		50	1978.9	29.33	1097.45	15.58

DAFTAR PUSTAKA

Eckenfelder. W. Wesley. *Industrial Water Pollution Control*. Mc.Graw Hill.2000.

Reynold, Tom D. *Unit Operation and Proseses In Environment Engineering*. Wadsworth Inc, California.1982.

Sugiharto. *Dasar- Dasar Pengolahan Air Limbah*. Universitas Indonesia.2005.

Sumada MT, Ketut Ir." *Kursus Pengolahan Limbah Cair Industri*". Jurusan

Teknik Kimia FTI UPN "VETERAN" JATIM.

_____, 2007, *Dasar – Dasar Teknologi Pengolahan Limbah Cair*. (www.dephut.go.id, update 26/04/2007)

_____, 2007, *Kajian Ekonomi Kayu Lapis dan Kayu Gergajian dalam Peningkatan Nilai Ekspor*, Institut Pertanian Bogor. (www.dephut.go.id, update 21/05/2007)